



⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**A 61 B 17/58**  
A 61 B 17/68



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

21	Aktenzeichen:	298 10 798.8
22	Anmeldetag:	17. 6. 98
47	Eintragungstag:	28. 10. 99
43	Bekanntmachung im Patentblatt:	2. 12. 99

⑦3 Inhaber:  
SCHÄFER micomed GmbH, 73035 Göppingen, DE

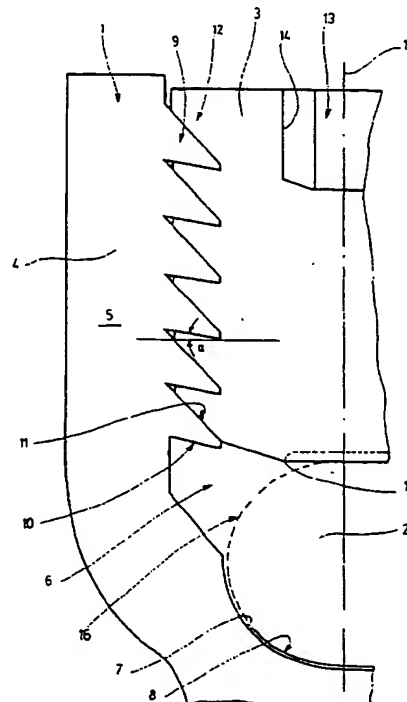
⑦4 Vertreter:  
Dreiss, Fuhlendorf, Steimle & Becker, 70188  
Stuttgart

⑤⑥ Recherchenergebnisse nach § 7 Abs. 2 GbmG:

DE	39 16 198 A1
DE	298 06 563 U1
DE	94 03 231 U1
DE	90 06 568 U1
DE	89 15 443 U1
DE	692 06 318 T2
EP	05 72 790 A1

⑤④ Osteosynthesevorrichtung

57 Osteosynthesevorrichtung mit einer Knochenschraube (1) mit einem eine Nut (6) aufweisenden Gabelkopf (4) und einem in die Nut (6) des Gabelkopfes (4) einzulegenden Stützstab (2), der ein Oberflächenprofil aufweist, der Gabelkopf (4) im Nutgrund (7) eine Oberflächenprofilierung (8) aufweist und der Gabelkopf (4) mit einer den Stützstab (2) fixierenden Madenschraube (3) versehen ist, wobei die Oberflächenprofilierung (8) des Nutgrundes (7) die Halterung des Stützstabes (2) in der Nut (6) ermöglichende Mittel aufweist und die Innenseiten der Schenkel (5) des Gabelkopfes (4) mit einem Abschnitt eines Innengewindes (9) versehen sind und das Innengewinde (9) nach Art eines Tannenbaumgewindes ausgebildet ist und eine dem Nutgrund (7) zugewandte Flanke (10) aufweist, die, ausgehend von der Achse (19) der Knochenschraube (1) in radialer Richtung gesehen, ansteigt.



DE 298 10 798 U 1

17.06.98

F:\IJBDHF\DHFANM\3967091

Anmelder:

Firma  
SCHÄFER micomed GmbH  
Sparwieserweg 4

73035 Göppingen

Allgemeine Vollmacht: 3.4.5.Nr.1062/93AV

3967 091

16.06.1998  
ste / neg

**Titel: Osteosynthesevorrichtung**

**Beschreibung**

Die Erfindung betrifft eine Osteosynthesevorrichtung mit einer Knochenschraube mit einem eine Nut aufweisenden Gabelkopf und einem in die Nut des Gabelkopfes einzulegenden Stützstab.

Aus der DE 43 16 542 C1 ist eine Knochenschraube bekannt geworden, mit der ein längsgenuteter Stab verdrehsicher fixiert werden kann. Hierfür weist die Knochenschraube einen Gabelkopf auf, in deren Nut der längsgenutete Stab eingelegt werden kann. Der Nutgrund ist mit Längsnuten versehen, welche eine formschlüssige Verbindung mit dem Stab herstellen. Zur Fixierung des Stabes wird auf den Gabelkopf eine Nutmutter aufgeschraubt und mit dieser der

17.05.99

2

Stab im Nutgrund festgeklemmt. Durch die verdrehsichere Festlegung des Stabes an der Knochenschraube können hohe Korrekturkräfte bzw. Haltekräfte übertragen werden.

Es hat sich nun gezeigt, dass die Hutmutter zwar den Vorteil aufweist, dass beim Fixieren des längsgenuteten Stabes im Gabelkopf die beiden Schenkel des Gabelkopfes nicht nach außen aufgebogen werden können, da sie von der Hutmutter umgriffen werden. Hierfür benötigt die Knochenschraube jedoch entsprechend viel Platz.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Osteosynthesvorrichtung der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass sie einen geringeren Platzbedarf besitzt, den Stützstab im Gabelkopf jedoch gleichermaßen gut festhält.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß mit einer Osteosynthesvorrichtung gelöst, wie sie in den Ansprüchen 1, 13 und 14 angegeben ist.

Die erfindungsgemäße Osteosynthesvorrichtung besitzt den wesentlichen Vorteil, dass der Stützstab nicht mittels einer Hutmutter sondern mittels einer Madenschraube im Gabelkopf festgehalten wird. Die Madenschraube besitzt ein Außengewinde und wird in ein Innengewinde des Gabelkopfes

17.05.98

3

eingeschraubt und drückt mit ihrem eingeschraubten Ende auf den Stützstab und hält diesen am Nutgrund fest. Um zu vermeiden, dass beim Einschrauben und Festziehen der Madenschraube im Gabelkopf die beiden Schenkel des Gabelkopfes aufgebogen werden weist das Innengewinde dieser Schenkel die Form eines Tannenbaumes auf, wobei die dem Nutgrund zugewandte Flanke des Gewindes von der Achse aus in radialer Richtung gesehen ansteigt. Die abzustützendenden Kräfte, die von der Madenschraube auf den Gabelkopf übertragen werden, greifen an dieser in Richtung des Nutgrundes weisenden Flanke an. Da diese Flanke jedoch nach außen ansteigt wird der Gabelkopf nicht nach außen aufgebogen sondern die beiden Schenkel werden von der Madenschraube nach Art einer Schwalbenschwanzverbindung gehalten und eher nach innen gezogen.

Hierdurch wird der wesentliche Vorteil geschaffen, dass ohne die Verwendung einer Hutmutter oder eines anderen, die beiden Schenkel des Gabelkopfes umgreifenden Elements, die Schenkel selbst beim Einschrauben und Festziehen der Madenschraube nicht nach außen aufgebogen werden. Auf diese Weise können relativ hohe Kräfte von der Madenschraube auf den Stützstab übertragen werden.

Dieser Stützstab ist mit einer Oberflächenprofilierung versehen, die mit einer Profilierung des Nutgrundes des

17.08.98

4

Gabelkopfes korrespondiert. So können z.B. der Stützstab als Gewindestab ausgebildet sein und die Oberflächenprofilierung quer zur Längsachse des Korrekturstabs verlaufende Querrillen aufweisen. Dieser Gewindestab wird durch die Madenschraube optimal gegen axiale Verschiebung festgehalten.

Dabei korrespondieren vorteilhaft die Querrillen des Nutgrundes zum Gewinde des Korrekturstabes. Insbesondere weisen die Querrillen eine geringere Tiefe auf als das Gewinde des Korrekturstabes. Auf diese Weise wird eine optimale Verpressung und ggf. sogar eine plastische Verformung des Gewindestabes im Nutgrund erzielt. Außerdem weisen die Querrillen vorteilhaft eine dem Gewinde des Korrekturstabes entsprechende Steigung auf.

Eine andere Ausführungsform sieht vor, dass die Oberflächenprofilierung eine Riffelung ist. Mit einer derartigen Riffelung werden sowohl eine axiale Verschiebung als auch eine Verdrehung des Stützstabes verhindert.

Eine weitere Ausführungsform sieht vor, dass der Korrekturstab Umfangsnuten aufweist. Mittels dieser Umfangsnuten wird ebenfalls eine optimale Sicherheit gegen axiales Verschieben geschaffen.

17.05.99

5

Bei der erfindungsgemäßen Osteosynthesevorrichtung kann die dem Nutgrund zugewandte Flanke in radialer Richtung entweder linear, degressiv oder progressiv ansteigen. Je nach Einsatz und zu übertragender Kräfte wird die eine oder andere Form gewählt.

Dabei kann die Flanke in radialer Richtung gebogen, mit Absätzen oder mit Knicken versehen sein. Derartige, insbesondere diskrete Abstufungen haben den Vorteil, dass die Kräfte gezielt in das Gewinde des Gabelkopfes eingeleitet werden kann.

Eine weitere Ausführungsform sieht vor, dass wenigstens in einem Abschnitt des Gewindes der Steigungswinkel der einzelnen, vom Nutgrund zu den freien Enden der Schenkel des Gabelkopfes angeordneten Flanken gleich ist, abnimmt oder zunimmt.

Eine optimale Handhabung der Madenschraube wird dadurch erzielt, dass die Madenschraube an ihrem freien Ende einen Innensechskant aufweist, so dass sie mit einem Sechskantwerkzeug betätigbar ist.

Bei einer weiteren Variante der Erfindung ist vorgesehen, dass die Innenseiten der Schenkel des Gabelkopfes mit einem Abschnitt eines Innengewindes versehen sind und das

17.08.98

Innengewinde eine Flanke aufweist, die, ausgehend von der Achse der Knochenschraube in radialer Richtung gesehen, mit einer Hinterschneidung versehen ist. Eine derartige Hinterschneidung kann z.B. eine Stufe sein oder schwalbenschwanzartig ausgebildet sein.

Insbesondere ist die Madenschraube mit einem Außengewinde versehen, welches dem Innengewinde des Gabelkopfes entspricht.

Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnung besonders bevorzugte Ausführungsbeispiele im Einzelnen beschrieben sind. Dabei können die in der Zeichnung dargestellten und in den Ansprüchen sowie in der Beschreibung erwähnten Merkmale jeweils einzeln für sich oder in beliebiger Kombination erfindungswesentlich sein. In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 einen Längsschnitt, teilweise abgebrochen, durch ein erstes Ausführungsbeispiel eines Gabelkopfes einer Knochenschraube mit eingelegtem Stützstab und eingeschraubter Madenschraube; und

17.08.98

7

Figur 2    einen Längsschnitt durch eine zweite Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Knochenschraube.

Die Figur 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Osteosynthesevorrichtung mit einer Knochenschraube 1, einem lediglich andeutungsweise dargestellten Stützstab 2 sowie einer Madenschraube 3. Von der Knochenschraube ist lediglich der Gabelkopf 4 dargestellt, welcher in den Gewindeteil übergeht, welcher das in den Knochen einzuschraubende Gewinde aufweist.

Der Gabelkopf 4 weist zwei Schenkel 5 auf, von denen lediglich einer dargestellt ist. Die beiden Schenkel bilden eine Nut 6, welche einen Nutgrund 7 aufweist. Dieser Nutgrund 7 ist mit einer Oberflächenprofilierung 8 versehen. In der Nut 6 und auf der Oberflächenprofilierung 8 liegt der Stützstab 2 auf und wird von der Madenschraube 3 festgehalten. Diese Madenschraube 3 ist in den Gabelkopf 4 eingeschraubt. Hierfür weist der Schenkel 5 ein insgesamt mit 9 bezeichnetes Innengewinde auf. Dieses Innengewinde 9 weist die Form eines Tannenbaums auf, wobei sowohl die dem Nutgrund 7 zugewandte untere Flanke 10 als auch die obere Flanke 11 von der Achse 12 der Knochenschraube 1 in radialer Richtung gesehen ansteigen. Der Steigungswinkel  $\alpha$  der unteren Flanke 10 ist also größer Null.

17.05.98

8

Die Madenschraube 3 weist ein insgesamt mit 12 bezeichnetes Außengewinde auf, welches zum Innengewinde 9 des Gabelkopfes 4 korrespondiert.

Am freien Ende besitzt die Madenschraube 3 eine Ausnehmung 13 mit einem Innensechskant 14, in welche ein Sechskant-Werkzeug eingesetzt und damit die Madenschraube 3 betätigt werden kann.

An ihrem dem Stützstab 2 zugewandten freien Ende besitzt die Madenschraube 3 eine Ringschneide 15, welche sich beim Festziehen der Madenschraube 3 in die Oberfläche des Stützstabes 2 eingräbt und dadurch den Stützstab 2 zusätzlich festhält. Die Oberflächenprofilierung 8 korrespondiert zum Oberflächenprofil 16 des Stützstabes 2. Besitzt der Stützstab 2 als Oberflächenprofil 16 Längsnuten, d.h. in Richtung der Längsachse des Stützstabes 2 verlaufende Nuten, dann ist die Oberflächenprofilierung 8 des Nutgrundes 9 ebenfalls in Form von Längsnuten ausgebildet. Ist der Stützstab 2 ein Gewindestab, dann weist die Oberflächenprofilierung 8 Quernuten mit einer Steigung auf, die der Gewindesteigung des Stützstabes 2 entspricht.

Beim Ausführungsbeispiel der Figur 2 besitzt der Gabelkopf 4 der Knochenschraube 1 ebenfalls ein Gewinde, welches

17.08.98

9

jedoch mit einer ebenen oberen Flanke 11 und einer stufenartig ausgebildeten unteren Flanke 10 versehen ist. Die Stufe der unteren Flanke 10 ist derart geformt, dass sie einen Hinterschnitt 17 bildet. Über diesen Hinterschnitt 17 wird verhindert, insbesondere über die Schulter 18, dass der Schenkel 5 beim Einschrauben der Madenschraube 3 radial nach außen gebogen wird. In radialer Richtung wird also zwischen Gabelkopf 4 und Madenschraube 3 ein Formschluss geschaffen. Über diesen Formschluss wird, wie bereits erwähnt, ein Ausweichen des Schenkels 5 verhindert.

17.06.98

10

### Schutzansprüche

1. Osteosynthesevorrichtung mit einer Knochenschraube (1) mit einem eine Nut (6) aufweisenden Gabelkopf (4) und einem in die Nut (6) des Gabelkopfes (4) einzulegenden Stützstab (2), der ein Oberflächenprofil aufweist, der Gabelkopf (4) im Nutgrund (7) eine Oberflächenprofilierung (8) aufweist und der Gabelkopf (4) mit einer den Stützstab (2) fixierenden Madenschraube (3) versehen ist, wobei die Oberflächenprofilierung (8) des Nutgrundes (7) die Halterung des Stützstabes (2) in der Nut (6) ermöglichende Mittel aufweist und die Innenseiten der Schenkel (5) des Gabelkopfes (4) mit einem Abschnitt eines Innengewindes (9) versehen sind und das Innengewinde (9) nach Art eines Tannenbaumgewindes ausgebildet ist und eine dem Nutgrund (7) zugewandte Flanke (10) aufweist, die, ausgehend von der Achse (19) der Knochenschraube (1) in radialer Richtung gesehen, ansteigt.
2. Osteosynthesevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Flanke (10) radialer Richtung linear ansteigt.

17.05.99

11

3. Osteosynthesevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Flanke (10) in radialer Richtung gebogen ist.
4. Osteosynthesevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens in einem Abschnitt des Gewindes der Steigungswinkel ( $\alpha$ ) der einzelnen, zwischen dem Nutgrund (7) und den freien Enden der Schenkel (5) des Gabelkopfes (4) vorgesehenen Flanken (10) gleich ist, abnimmt oder zunimmt.
5. Osteosynthesevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Madenschraube (3) mit einem Innensechskant (14) betätigbar ist.
6. Osteosynthesevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Nutgrund (7) mit Längsrillen versehen ist.
7. Osteosynthesevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Stützstab (2) ein Gewindestab ist und die Oberflächenprofilierung (8) quer zur Längsachse des Stützstabes (2) verlaufende Querrillen aufweist.

17.08.98

12

8. Osteosynthesevorrichtung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Querrillen zum Gewinde des Stützstabes (2) korrespondieren.
9. Osteosynthesevorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Querrillen eine geringere Tiefe aufweisen als das Gewinde des Stützstabes (2).
10. Osteosynthesevorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Querrillen eine dem Gewinde des Stützstabes (2) entsprechende Steigung aufweisen.
11. Osteosynthesevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächenprofilierung (8) eine Riffelung ist.
12. Osteosynthesevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Stützstab (2) Umfangsnuten aufweist.
13. Osteosynthesevorrichtung mit einer Knochenschraube (1) mit einem eine Nut (6) aufweisenden Gabelkopf (4) und einem in die Nut (6) des Gabelkopfes (4) einzulegenden Stützstab (2), der ein Oberflächenprofil aufweist, der Gabelkopf (4) im Nutgrund (7) eine

17.05.98

13

Oberflächenprofilierung (8) aufweist und der Gabelkopf (4) mit einer den Stützstab (2) fixierenden Madenschraube (3) versehen ist, wobei die Oberflächenprofilierung (8) des Nutgrundes (7) die Halterung des Stützstabes (2) in der Nut (6) ermöglichende Mittel aufweist und die Innenseiten der Schenkel (5) des Gabelkopfes (4) mit einem Abschnitt eines Innengewindes (9) versehen sind und das Innengewinde (9) eine Flanke (10) aufweist, die, ausgehend von der Achse (19) der Knochenschraube (1) in radialer Richtung gesehen, mit einer Hinterschneidung (17) versehen ist.

14. Osteosynthesevorrichtung mit einer Knochenschraube (1) mit einem eine Nut (6) aufweisenden Gabelkopf (4) und einem in die Nut (6) des Gabelkopfes (4) einzulegenden Stützstab (2), der ein Oberflächenprofil aufweist, der Gabelkopf (4) im Nutgrund (7) eine Oberflächenprofilierung (8) aufweist und der Gabelkopf (4) mit einer den Stützstab (2) fixierenden Madenschraube (3) versehen ist, wobei die Oberflächenprofilierung (8) des Nutgrundes (7) die Halterung des Stützstabes (2) in der Nut (6) ermöglichende Mittel aufweist und die Innenseiten der Schenkel (5) des Gabelkopfes (4) mit einem Abschnitt eines Innengewindes (9) versehen sind und das

17.08.98

14

Innengewinde (9) und die Madenschraube (3) ausgehend von der Achse (19) der Knochenschraube (1) in radialer Richtung gesehen, formschlüssig miteinander verbunden sind.

15. Osteosynthesevorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Madenschraube (3) ein dem Innengewinde (14) des Gabelkopfes (4) entsprechendes Aussengewinde (12) aufweist.

12.09.98

1 / 2

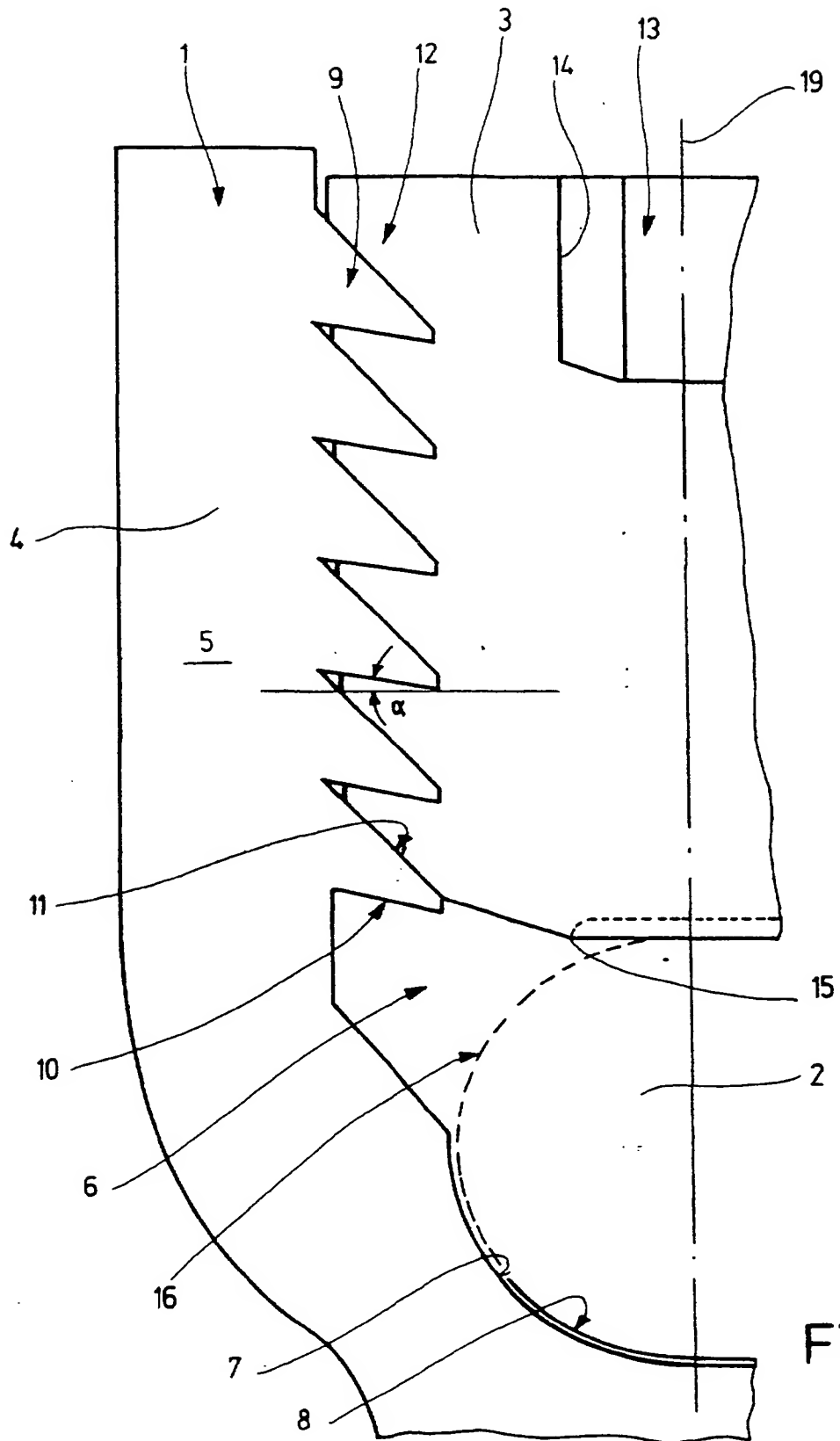


Fig. 1

12.09.98

2 / 2

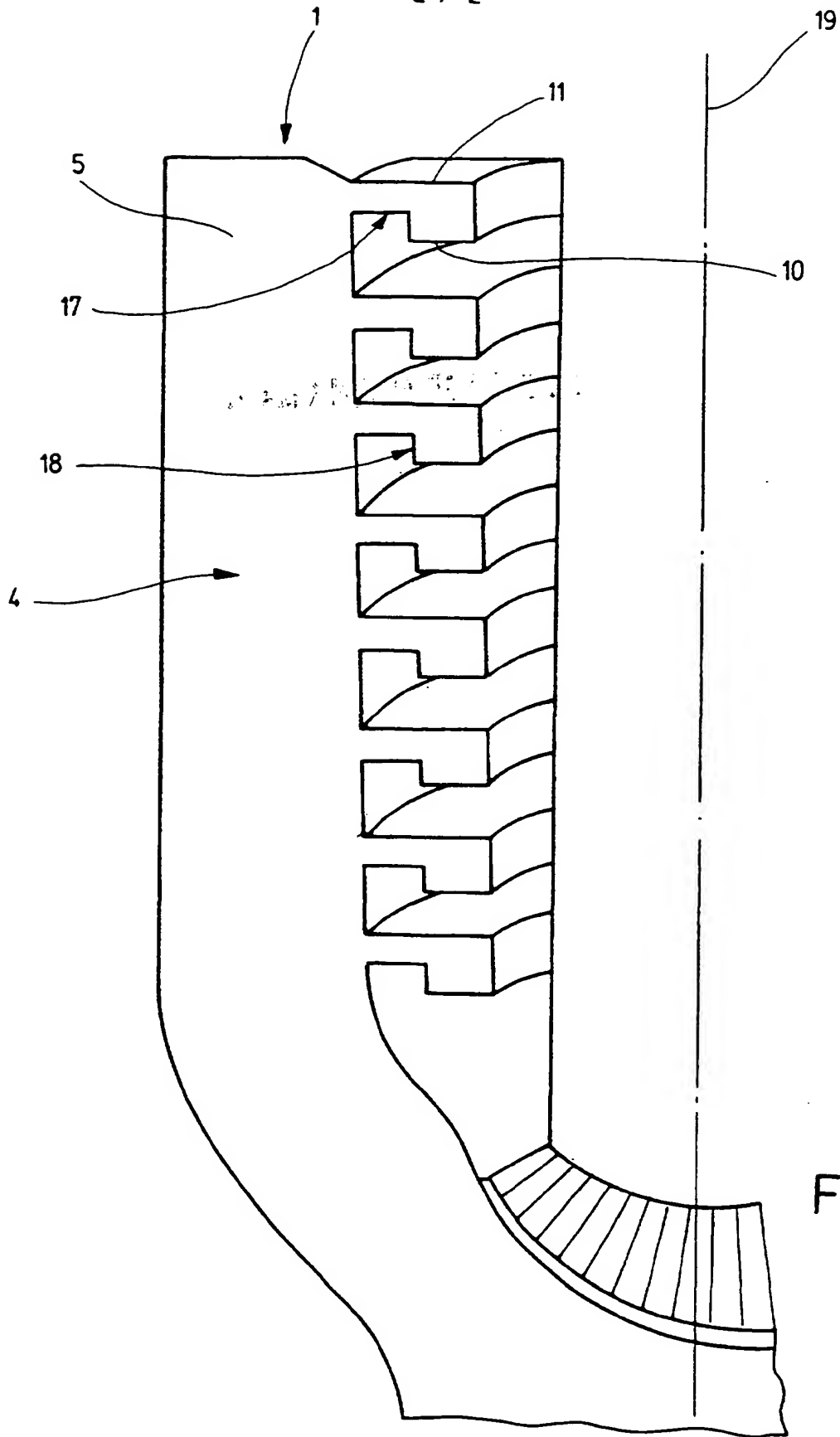


Fig. 2

3967 091

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**